

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 547 495

(21) N° d'enregistrement national :

83 10277

(51) Int Cl³ : A 61 B 6/14.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 16 juin 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 51 du 21 décembre 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *MOUYEN Francis*. — FR.

(72) Inventeur(s) : Francis Mouyen.

(73) Titulaire(s) :

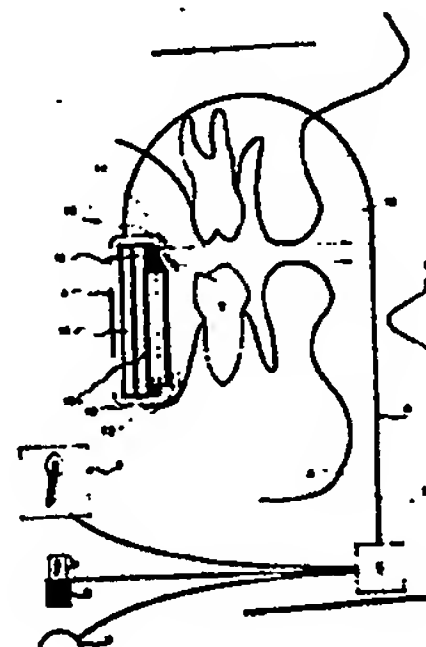
(74) Mandataire(s) : Scopi.

(54) Appareil permettant d'obtenir une image radiologique dentaire.

(57) L'invention a trait à la radiologie dentaire et concerne plus
particulièrement un appareil permettant de faire apparaître sur
le tube cathodique 7 d'une chaîne de visualisation l'image
radiologique dentaire d'une dent irradiée.

Cet appareil est constitué :

- d'un générateur de rayons X extra-buccal 1;
 - d'un capteur miniature extra-buccal 4 coaxial au faisceau
de rayons X émergeant d'une dent 2 irradiée et constitué d'un
dispositif à transfert de charges 10 et d'un écran 11 qui,
accolé devant ce dernier, est composé d'un scintillateur 12 et
d'une plaque optique de verre stabilisé 13, destinés à transfor-
mer les rayons X traversant la dent 2, en rayons du spectre
visible acceptables par le dispositif 10, et à atténuer les rayons
X ayant franchi le scintillateur;
 - et d'une unité de traitement électronique extra-buccale 5
qui est reliée mécaniquement au capteur 4 par un câble souple
6, afin notamment de transformer les informations électriques
en sortie du capteur 4 pour faire apparaître l'image de la dent
2 sur un tube cathodique 7, sur une imprimante 8, etc.
- Applications : radiologie rétro-alvéolaire dentaire.



FR 2 547 495 - A1

D

L'invention a trait à une chaîne de visualisation permettant d'obtenir, sur son tube cathodique, une image radiologique dentaire.

L'évolution de l'électronique observée ces dernières années a permis de faire progresser notablement les techniques d'examens radiologiques des organes du corps humain. Cette évolution vise plus particulièrement à réduire, pour le patient et pour le manipulateur, les doses d'exposition aux rayons X tout en améliorant la qualité de la reproduction d'image de la cible radiographiée. Les procédés et les dispositifs décrits et représentés dans les brevets français n°2.333.404, n°2.378.496, n°2.415.938, n°2.495.429, n°2.476.949, n°2.477.626, n°2.479.636, n°2.185.667, n°2.247.749 et n°2.310.059, démontrent bien cet état de fait.

Selon les mêmes objectifs, le demandeur a mené des recherches qui ont abouti à l'obtention d'une image radiologique dentaire mettant en oeuvre les dernières créations technologiques. A cet effet, il propose un appareil permettant d'obtenir ladite image radiologique sur le tube cathodique d'une chaîne de visualisation classique, et comportant une source extra-buccale de rayons X, un capteur intra-buccal des rayons X ayant traversé la dent irradiée et une unité de traitement électronique, permettant au moins de visualiser sur ledit tube, les informations en sortie du capteur. La difficulté majeure de réalisation d'un tel appareil réside dans le fait de donner au capteur les plus petites dimensions possibles pour qu'il trouve place dans la cavité buccale derrière toutes les dents qui sont susceptibles d'être examinées.

Un des premiers objets de l'invention est d'apporter une solution à ce problème. A cet effet, le susdit capteur intra-buccal est coaxial au faisceau de rayons X et est constitué d'un dispositif à transfert de charges et d'un écran qui, interposé entre ledit dispositif et la dent irradiée, est destiné à transformer les rayons X traversant cette dernière en rayons de longueur d'onde acceptable par ledit dispositif. Les caractéristiques techniques et les avantages offerts par le dispositif à transfert de charges sont connus par l'homme de l'art et ne seront donc pas rappelés dans le présent mémoire. Seuls les caractéristiques et les avantages résultant de l'application qui en est faite en radiologie dentaire, seront mis en évidence ci-après. Ainsi, par exemple, l'aspect miniature qu'il présente est en concordance avec la solution recherchée par le demandeur. D'autre part, il est utile de préciser que le dispositif à transfert de charges offre un rendement optimum dans le spectre visible. L'écran de l'invention permet alors de transformer les rayons X émergeant de la dent irradiée en rayons visibles qui pourront être enregistrés par ledit dispositif. Pour y parvenir, cet écran comporte en entrée un scintillateur qui, sous l'impact des rayons X, transforme une partie de ces

derniers en des rayons de longueur d'onde visible.

Un autre objet de l'invention est de pouvoir atténuer les rayons X qui, non transformés par le scintillateur, ont traversé ce dernier et sont un obstacle au bon fonctionnement du dispositif à transfert de charges. Ce but est atteint en disposant, entre ce dernier et le scintillateur, une épaisseur de matière translucide, de préférence une plaque optique en verre stabilisé à forte densité. Ainsi, les particules métalliques remplissant la matière translucide ont pour rôle d'absorber la plus grande partie du rayonnement X et les fibres optiques de la plaque sont destinées à conduire, point par point et à travers la susdite épaisseur, l'image des rayons visibles en sortie du scintillateur vers l'entrée du dispositif à transfert de charges. Ces fibres optiques pourront être, selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, organisées de manière à réduire l'image des rayons visibles à travers la susdite épaisseur afin de pouvoir accorder l'image de la dent à la définition du dispositif à transfert de charges sans augmenter ni le coût, ni l'encombrement du capteur.

Selon une réalisation, préférentielle de l'invention, le susdit écran est accolé au dispositif à transfert de charges. Cette caractéristique évite une dispersion photonique à la sortie des fibres optiques afin que l'image soit nette.

Lors de la conception de son appareil, tel qu'évoqué ci-dessus, le demandeur a cherché à diminuer la dose de rayons X et à améliorer la qualité et le temps d'accès à l'image, ceci tout en utilisant le matériel radiologique classique extra-buccal.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit donnant à titre d'exemple non limitatif et en regard du dessin annexé, un mode de réalisation d'un appareil conforme à l'invention.

La figure portée par ce dessin est une vue en coupe schématique d'une chaîne de visualisation comportant un tel appareil et destinée à obtenir une image radiologique dentaire.

Cette chaîne comporte :

- un générateur de rayons X extra-buccal 1 destiné à irradier une dent 2 logée dans la mâchoire inférieure d'une bouche référencée 3 dans son ensemble ;
- un capteur intra-buccal 4 des rayons X ayant traversé la dent 2 derrière laquelle il est positionné coaxialement ;
- une unité de traitement électronique 5 qui enregistre les informations électriques en sortie du capteur 4 auquel il est relié par un câble souple 6 afin de faire apparaître l'image de la dent 2 soit sur un tube cathodique 7 soit sur le papier d'une imprimante 8, ou afin de mémoriser les données de

ladite image dans une unité de stockage d'un ordinateur 9.

Le fonctionnement de cette chaîne de visualisation facile à mettre en oeuvre par un homme de métier est simple et ne sera pas décrit en détails ci-après. L'invention repose essentiellement sur la conception du capteur 4
5 qui d'une part doit enregistrer l'image de la dent 2 irradiée et d'autre part doit présenter un aspect miniature pour être placé derrière celle-ci.

Ce capteur 4 est constitué, selon la caractéristique principale de l'invention, d'un dispositif à transfert de charges 10 et d'un écran 11 positionné devant la fenêtre 10a du dispositif 10 contre laquelle il est accolé. Cet écran
10 11 comporte en entrée un scintillateur 12 qui transforme les rayons X émergeant de la dent 2 en rayons du spectre visible qui, comme nous l'avons précisé au début du présent mémoire, seront enregistrés dans de meilleures conditions par le dispositif à transfert de charges 10.

Entre la fenêtre 10a du dispositif 10 et le scintillateur 12, l'écran 11
15 comporte une plaque optique de verre stabilisé à forte densité 13. Cette plaque 13 a pour objet d'une part, par la présence des particules métalliques, d'atténuer les rayons X qui ont traversé le scintillateur 12 sans être transformés en rayons visibles par ce dernier, et d'autre part, par la présence des fibres optiques, de conduire point par point et à travers l'épais-
20 seur de la plaque 13 l'image des rayons visibles du scintillateur. Ainsi, cette plaque composite 13 de l'écran 11 assure le rôle de sélecteur en ayant la propriété de pouvoir séparer les rayons visibles des rayons indésirables.

Ces rayons visibles entrés par la fenêtre 10a du dispositif à transfert de charge 10 sont enregistrés par ce dernier et transformés par un module
25 électronique 14 qui, placé derrière le dispositif 10, fournit des informations électriques qui, par l'intermédiaire du câble souple 6, seront traitées par l'unité électronique 5.

Selon une caractéristique de réalisation préférée de l'invention, l'écran 11 est entouré d'une ceinture de plomb 15 qui assure une protection aux
30 rayons X de la partie du dispositif 10 qui encercle la fenêtre 10a.

Selon une autre caractéristique de réalisation préférée de l'invention, le capteur 4 est enrobé dans un matériau bio-compatible avec la cavité buccale de la bouche 3 et sera, à chaque utilisation, logé dans une enveloppe aseptique jetable non représentée sur le dessin.

35 Il faut noter la présence d'un bras articulé 16 qui a une extrémité fixée au capteur 4 de manière amovible pour être interchangeable et une autre extrémité libre pour être calée entre deux dents antagonistes. Ce bras 16 permet de maintenir le capteur 4 derrière la dent 2 irradiée.

On comprendra que les réalisations et pratiques spécifiques décrites
40 ci-dessus l'ont été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation et

que de nombreuses modifications, combinaisons et substitutions peuvent être effectuées par les hommes de l'art sans s'éloigner ni de l'esprit ni de la portée de l'invention prise dans ses aspects les plus larges.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Appareil permettant d'obtenir une image radiologique dentaire sur un tube cathodique d'une chaîne de visualisation, ledit appareil comportant une source extra-buccale de rayons X, un capteur intra-buccal des rayons X ayant traversé la dent irradiée et une unité de traitement électronique permettant au moins de visualiser sur ledit tube cathodique les informations en sortie du susdit capteur, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le susdit capteur est constitué d'un dispositif à transfert de charges et d'un écran qui, interposé entre ledit dispositif et la dent irradiée, est destiné à transformer les rayons X traversant cette dernière en rayons de longueur d'onde acceptable par ledit dispositif.

2. Appareil selon la revendication 1, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le susdit capteur est disposé coaxialement au faisceau de rayons X émergeant de la dent irradiée.

3. Appareil selon la revendication 1, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le susdit écran est accolé au dispositif à transfert de charges.

4. Appareil selon la revendication 1, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le susdit écran comporte en entrée un scintillateur destiné à transformer les rayons X émergeant de la dent en rayons visibles acceptables par ledit dispositif à transfert de charges.

5. Appareil selon les revendications 1 et 4, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le susdit écran comporte, entre le scintillateur et le dispositif à transfert de charges, une épaisseur de matière translucide perméable aux rayons visibles et remplie de particules métalliques absorbantes des rayons X traversant le scintillateur et non transformés par ce dernier.

6. Appareil selon la revendication 5, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE la susdite épaisseur de matière translucide remplie de particules métalliques est constituée d'une plaque de verre stabilisé à forte densité.

7. Appareil selon les revendications 5 et 6, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE la susdite épaisseur de matière translucide remplie de particules métalliques est pourvue de fibres optiques destinées à conduire, point par point à travers la susdite épaisseur, l'image des rayons visibles en sortie du scintillateur vers l'entrée du dispositif à transfert de charges.

8. Appareil selon la revendication 7, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE les fibres optiques sont disposées de manière à réduire l'image des rayons visibles à travers la susdite épaisseur.

9. Appareil selon les revendications 1, 4, 5, 6, 7 et 8 prises ensemble, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE la partie du dispositif à transfert de charges disposée autour du susdit écran est protégée des rayons X par une ceinture de plomb.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le dispositif à transfert de charges et son écran accolé composant le susdit capteur sont enrobés dans un matériau bio-compatible avec la cavité buccale.

5 11. Appareil selon la revendication 10, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le susdit capteur est maintenu dans la cavité buccale au moyen d'un bras articulé et amovible.

12. Appareil selon la revendication 10, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE le susdit capteur est logé dans une enveloppe aseptique jetable.

10 13. Appareil selon les revendications 1 à 12 prises ensemble, CARACTERISE PAR LE FAIT QUE les informations électriques en sortie du dispositif à transfert de charges intra-buccal sont acheminées vers l'unité de traitement électronique extra-buccal de la chaîne de visualisation au moyen d'un câble souple reliant mécaniquement cette dernière au capteur.

PL. UNIQUE

2547495

